美国 2021 版《妊娠期肾结石诊治-单中心多学科指南》解读-提高临床诊断能力，加强多学科协作管理

10.12114/j.issn.1007-9572.2022.0569

梁普照[1]，田振涛[2*]，吴钰仪[1]

基金项目：天津市卫计委中医中西医结合课题，13063，《中药灌肠调控细胞因子治疗前列腺炎的机制研究》；
1. 邮编：300381；地区：天津市；天津中医药大学第一附属医院、国家中医针灸临床医学研究中心；
2. 邮编：300381；地区：天津市；天津中医药大学第一附属医院泌尿外科、国家中医针灸临床医学研究中心；
3. *通信作者：田振涛，副主任医师，硕士研究生导师，天津中医药大学第一附属医院泌尿外科科室负责人；
Email:zhentaomail@126.com。

摘要：妊娠期肾结石是妊娠患者非产科因素住院的常见病因，容易出现疼痛、恶心、呕吐、肾功能下降、泌尿道感染等并发症，处理不当会导致流产、早产等不良的妊娠结局。美国医学中心多学科联合发布《妊娠期肾结石诊治-单中心多学科指南》，以期创建妊娠期肾结石的循证的、全面的治疗指南，以规范妊娠期肾结石患者的诊治。本次指南共形成 11 个指南共识，其中 4 个用于指导诊断和影像学检查，7 个用于指导临床治疗。值得关注的是，与国内指南相比，该指南提供了循证依据，证据了妊娠期使用低剂量 CT 平扫的安全性、有效性，并可以在患者病情变化且诊断不明确时优先使用；本文就以上内容对该指南展开深度解读。

关键词：妊娠期肾结石；诊断；辅助检查；外科治疗；指南解读

Interpretation of Management of Nephrolithiasis in Pregnancy：Multi-Disciplinary Guidelines From an Academic Medical Center(2021)-Improving the Ability of Diagnosis and Treatment，and Strengthening the Joint Management of General Practitioners and Specialist Physicians

Liang Puzhao[1]，Tian Zhentao[2*]，WU Yuyi[1]
1．First Teaching Hospital of Tianjin University of Traditional Chinese Medicine，National Clinical Research Center for Chinese Medicine Acupuncture and Moxibustion，Tianjin 300381；
2．First Teaching Hospital of Tianjin University of Traditional Chinese Medicine Urinary Surgery，National Clinical Research Center for Chinese Medicine Acupuncture and Moxibustion，Tianjin 300381；
3．*Conrresponding Authors：Tian ZhenTao，Associate Chief Physician，Postgraduate tutor，Department Head of First Teaching Hospital of Tianjin University of Traditional Chinese Medicine Urinary Surgery，E-mail：zhentaomail@126.com.

【Abstract】Renal stones are relatively rare during pregnancy. However，nephrolithiasis is the most common non-obstetric indicationnfor hospital admission in obstetric patients，which are often associated with pain，nausea，vomiting，AKI，urinary infection and other symptoms. Improper treatment will lead to abortion and premature delivery. In response，A multi-disciplinary team involving Urology，Obstetric Anesthesiology，Obstetrics and Gynecology，Diagnostic Radiology，and Interventional Radiology from a single academic medical center was assembled to create multi-disciplinary evidence-based guidelines to standardize the care for obstetric patients presenting with flank pain and suspicion for nephrolithiasis. A total of 11 guidelines were formed in this guideline，including 4 guidelines for diagnosis and imaging examination，and 7 guidelines for clinical treatment. It is noteworthy that compared with the domestic guidelines，this guidelines provide evidenc

e-based evidence of the safety and effectiveness of low-dose non-contrast CT scan during pregnancy，and can be used preferently when condition changes and the diagnosis is not clear. In this paper，the above content to carry out an in-depth interpretation of the guide.

【Key words】Nephrolithiasis；Pregnancy；Diagnosis；Imagine；Intervention

数据显示妊娠期肾结石的发病率约在 1/200-1/1500 之间[1]，并呈逐年上升的趋势，尿路结石是妊娠患者非产科因素住院的常见病因[2,3]，虽然结石本身对妊娠并无明显不良影响，但容易出现疼痛、恶心、呕吐、肾功能下降、泌尿道感染等并发症，处理不当会导致流产、早产等不良的妊娠结局。近年来临床上提倡多学科综合治疗以及全程全方位管理妊娠患者，在此背景下，2021 年 12 月美国医学中心多学科联合，由泌尿外科、影像学、麻醉科学、妇产科学专业医师创建《妊娠期肾结石诊治-单中心多学科联合指南》，并发表在国际期刊《外科前沿》上，以期创建妊娠期肾结石的循证的、全面的治疗指南，以规范妊娠期肾结石患者的诊治。本次指南共形成 11 个指南共识，其中 4 个用于指导诊断和影像学检查，7 个用于指导临床治疗。本文对以上内容进行深度解读，并对比国内外妊娠期肾结石治疗指南的差异，希望对规范妊娠期尿路结石的诊断和治疗有一定的帮助。

1　初步检查

此部分是本指南重点阐述内容之一，指南中强调初次接诊病人的流程规范，建议尽可能完善妊娠患者初步检查，强调与其他相关科室的协作治疗。见图 1。

推荐 1：对疑似尿路结石的妊娠患者应强调多学科综合管理治疗，尽早通知放射科、产科、麻醉科协助治疗。泌尿外科以及妇产科医师应该关注患者并且随时待命。住院期间，妇产科医师可以根据病情需要酌情建议患者预防深静脉血栓（临床原则）。

推荐 2：病情初步评估应询问患者既往病史、现病史、相关产科以及妊娠史，完善体格检查、尿常规+尿培养、生化全项以及血常规等。并根据产科医师建议决定是否需要胎儿监护（临床原则）。

所有出现尿路结石症状的患者都应该接受全面的病史采集以及相关化验检查。初步实验室检查应该包括全血计数、电解质、尿素、肌酐、尿酸和血钙水平，以及尿液分析和尿液培养等。若想评估患者 24 小时尿液代谢水平，则应推迟到妊娠结束断奶后，因为激素水平变化会显著地影响尿液化学成分[4]。

1.1 影像学检查

推荐 3：肾输尿管膀胱超声检查（Renal Bladder Ultrasound，RBUS）是疑似肾结石产科患者一线影像学检查，一份高质量的超声报告应该涵盖肾脏阻力指数（resistive indices）以及输尿管喷尿的评估；另外，经阴道彩超对输尿管远端结石诊断更具特异性（强烈推荐，证据强度：A）。

超声检查是结石一线辅助检查，并且由于无电离辐射，尤其适用于妊娠期肾结石患者的检查。但是专家组指出超声检查有十分明显的缺陷，其对妊娠期梗阻性肾结石的敏感程度有限[5]，并且单纯报告肾积水并不能协助临床区分梗阻性尿石症和生理性肾积水。RI[6]以及输尿管口喷射评估有助于诊断结石。除此之外，本指南同样认为经阴道超声能够更精确显影输尿管远端结石，如果根据症状怀疑输尿管远端结石，可以考虑使用经阴道彩超，但是理论上存在阴道脱垂等情况下禁用阴道彩超[7]。

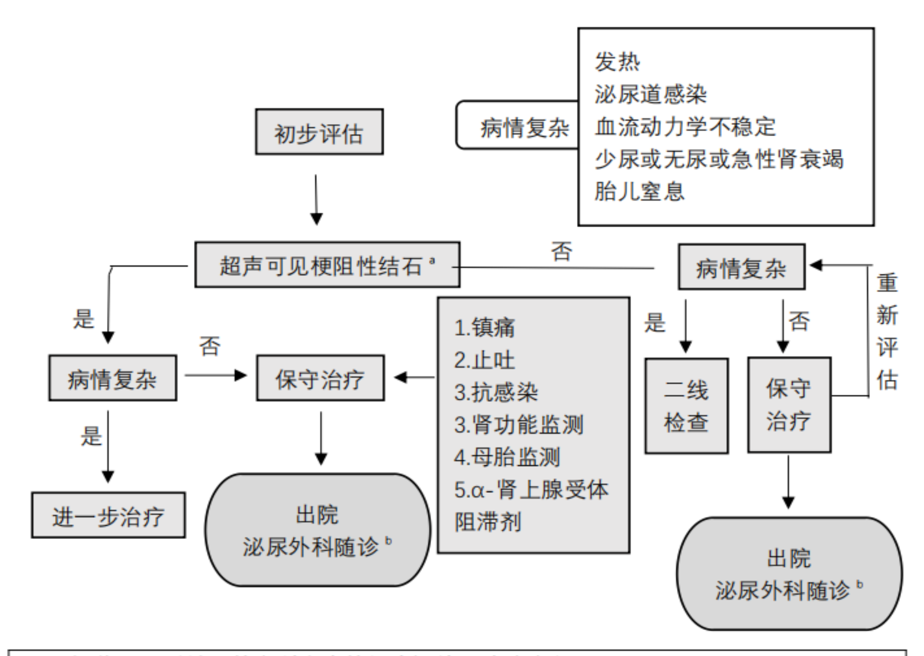


图 1 疑似泌尿系结石的产科患者的初步评估及诊治流程。
（a）口服药物对症治疗，疼痛、恶心呕吐等症状得到明显好转，且患者饮食无明显异常，无 AKI，肌酐稳定，无发热，胎儿情况稳定。
（b）当不需要更多紧急诊断时。考虑超声检查，附加 RI、输尿管喷尿情况评估；如果怀疑输尿管远端结石，考虑进行经阴道超声检查。

推荐 4: 如果 RBUS 不能协助确诊尿路结石，并且患者病情发生变化，出现如发热、低血压等紧急情况时，则应进行二线影像学检查。病情紧急情况下，可以使用低剂量 CT 平扫（强烈推荐，证据强度：A）。

在非紧急情况下，可以重复进行超声检查、或者将泌尿系统核磁共振水成像（MRU）、低剂量 CT 平扫作为备用选择。专家组认为任何一种影像学成像检查均由其利弊，需要与患者充分沟通共同作出对患者最好的决策。(有条件推荐，证据强度 C)。

在 2021 版《中国泌尿外科和男科疾病诊断治疗指南》中指出妊娠中晚期合并尿路结石较妊娠早期常见，B 超为首选诊断方法，泌尿系统核磁共振水成像（MRU）可作为备选，并且不建议使用钆造影剂行增强 MRI，妊娠患者更是要慎用放射线检查，低剂量 CT 仅作为复杂病例的最后备选方案。然而国内指南并没有指出如何区分普通病例及复杂病例。

与国内指南不同，该《指南》专家组成员一致认为在患者临床病情恶化且仍不能确定疾病性质时（见图 2），应提高低剂量 CT 平扫优先级，将其作为超声后的下一项辅助检查。虽然对患者而言，低电离辐射的辅助检查是临床更好的选择，根据美国妇产科学会（ACOG）目前的观点，怀孕期间低于 50mGy 的辐射剂量对胎儿是安全的，并不会增加妊娠丢失或胎儿异常的风险[8]。因此在腹部/盆腔 CT 成像规定的剂量（＜50mGy）下，胎儿致畸、认知障碍等风险非常低[9]。美国放射学会（ACR）和美国妇产科学会（ACOG）建议，低剂量 CT 平扫电离辐射副作用较低，如有必要可以使用腹部/盆腔 CT 协助临床检查。除此之外专家组认为 MRI 对结石的敏感性较差，且并不能像 CT 一样方便快捷，并且使用 MRI 理论上存在损伤胎儿听力以及组织热化的可能性，孕期前三月应尽量避免使用 MRI。

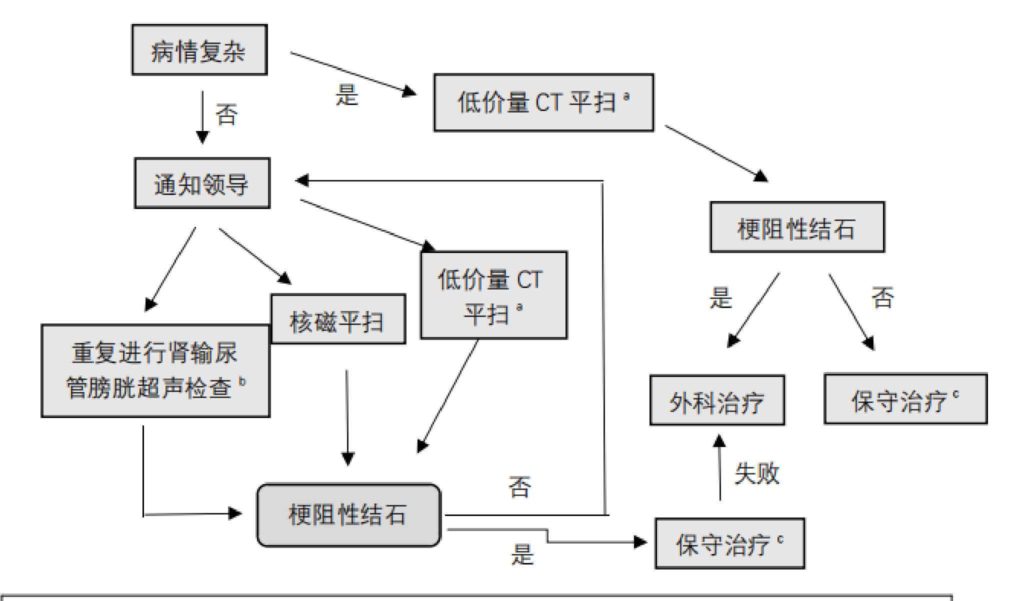


图 2 二线成像指南

(a) 确保尽可能低的辐射剂量。

(b) 口服药物对症治疗，疼痛、恶心呕吐等症状得到明显好转，且患者饮食无明显异常，无 AKI，肌酐稳定，无发热，胎儿情况稳定。

(c) 经阴道超声能更准确地检测输尿管远端结石

2 治疗

推荐 5: 如果患者的临床症状可以通过药物控制，并且没有复杂的因素，则可以继续尝试药物排石及镇痛治疗。通过药物治疗仍未排出结石患者应与随访泌尿科医生讨论输尿管镜检查（强烈推荐，证据强度：B）。

《指南》指出如果患者病情稳定并且症状可控，保守治疗是一个合理的选择，因为怀孕期间 50%-80%的尿路结石可自行排出[10, 11]。选择性 α 受体阻滞剂是妊娠期 B 类药物，可以安全使用，并且一项回顾性研究证实坦索罗辛协助孕妇排石的安全性，证实在孕妇以及胎儿最终结局方向无显著差异[12]。药物排石治疗一定程度上是安全可取的。

如《指南》所言，由于自身孕酮分泌导致平滑肌松弛和输尿管扩张，孕妇自然排石成功率较普通人要高（81%：47%）[13, 14]，而国内指南更是提出约 90%妊娠患者可自行排出结石，但根据梅奥诊所临床研究表明，妊娠期尿石症的自然通过率实际上要比数据显示的低得多，仅为 48%[15]（90 个患者中有 43 名患者自然排出）。本《指南》并没有介绍或推荐孕妇自然排石这一治疗方案，这可能与妊娠期自然排石率真实数据存疑相关。在 EAU2022 版结石治疗指南中更是建议无论是保守治疗还是外科干预治疗，在整个妊娠期间都应连续超声监测病情变化直至患者分娩。

除了坦索罗辛之外，通过增加尿流量促进结石排出的方法也是安全可取的。此外妊娠期结石患者需谨慎选用镇痛药物，非甾体抗炎药（NSADIS）可以适用于肾功能正常的非怀孕人群的镇痛治疗，但是存在对胎儿肾脏产生不良影响、羊水过少、动脉导管闭合过早的风险，通常不在怀孕期间使用，可待因也已被证实在妊娠早期服用会产生明显副作用[16]，如新生儿戒断症状等。对于妊娠期合并疼痛患者，通常选用阿片类药物[17]，如哌替啶。

其次，指南专家组中虽推荐使用药物促进排石治疗，并谈到坦索罗辛的使用，事实上 α -肾上腺素受体阻滞剂坦索罗辛和钙离子通道阻滞剂硝苯地平均是临床常见的排石药物，可一定程度协助普通人群结石的自发通过。硝苯地平作为妊娠期高血压患者常用药，同样可以作为选择之一。但是笔者认为仍需要更加严格的临床证据支撑其药物选择，临床上应充分告知患者此类药物对于妊娠期结石患者的治疗以及不良效果仍在研究当中。

大部分结石病人都会并发泌尿道感染，孕妇也不例外，《指南》中并没有特别指出妊娠期结石合并泌尿道感染抗生素使用。肠杆菌科是泌尿道感染最常见的病原体，根据长期观察，妊娠期安全抗菌素包括头孢类、青霉素、大环内酯类以及呋喃妥因，这些可以作为妊娠期尿路结石泌尿道感染主要的治疗药物，但具体用药需根据尿培养结果以及微生物学专家建议下使用[18]。

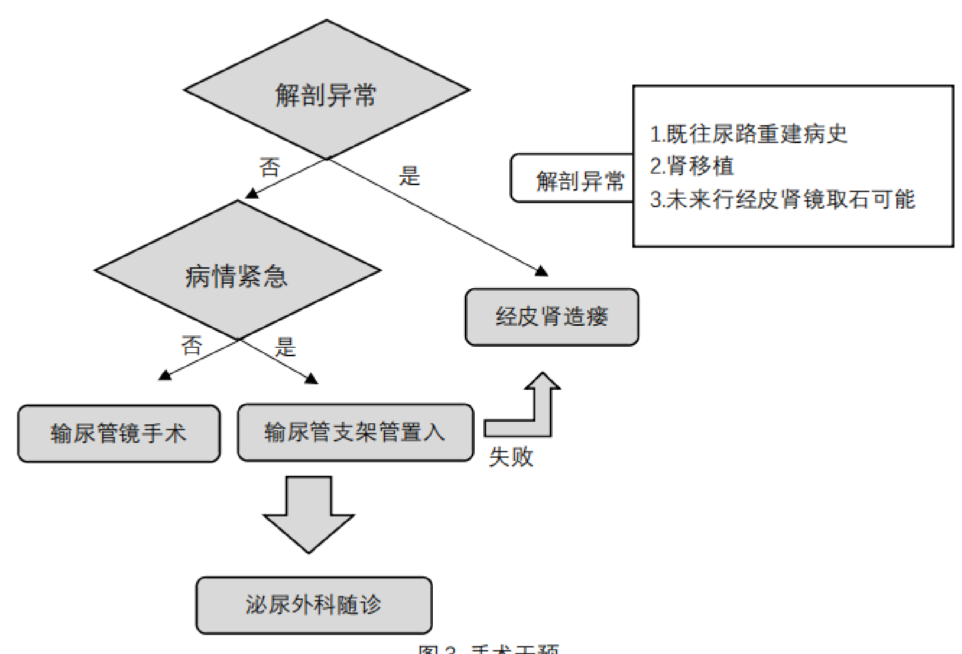


图 3 手术干预

推荐 6：建议如果考虑脓毒性梗阻性结石，无论胎龄多大，都可以放置输尿管支架管进行肾脏减压。此外，由于妊娠子宫的机械变化和孕激素的影响，包括胃动力和食管下括约肌张力受损以及体位的影响，存在误吸的风险，外科引流首选经尿道输尿管支架管置入术（见图 3）而不是经皮肾造瘘术（专家意见）。

经妇产科医师会诊后建议进行术中胎儿监护的患者应当麻醉科、产科和新生儿科等专科医师的共同协作下放置输尿管支架管（临床原则）。

对于有过尿路重建病史，如新膀胱、移植肾或结石大到需要做经皮肾镜取石术患者，应当首选超声定位下经皮肾造瘘术（PCN）。并且术前应当同时做好经尿道输尿管置入术以及 PCN 的准备，以便自然腔道置管失败后直接行 PCN（专家意见）。

除泌尿外科之外，产科医生应确定是否需要术中胎儿监护，并且术前应尽可能获取紧急剖宫产的知情同意，安排分娩设备，通知新生儿重症监护室（专家意见）。

推荐 7：经尿道输尿管支架管置入术后，应每 4 周更换一次输尿管支架管，直到进行最终处理。强烈推荐，证据强度 C。

关于这两种外科引流方式，指南专家组认为目前并没有高质量的证据表明其中某种方法优于另一种方法[19]，但在一项 3904 例肾结石产科患者的回顾性研究中，接受 PCN 的患者早产率为 19.6%，接受输尿管镜手术的患者早产率为 11.2%，保守治疗的患者早产率为 9.1%[20]。因此出于慎重考虑，专家组建议将输尿管支架管置入作为妊娠肾结石患者外科引流第一选择。实际上不管是哪种方式的外科引流方式，孕妇自身的代谢变化导致高尿酸、高钙尿，引起体内输尿管支架管表面结晶沉积，加大日后二次手术处理难度，必须定时随访，确保及时取出。并推荐置管期间，每 4 周更换一次输尿管支架管。

当结石发生梗阻时，不外乎体内留置输尿管支架管以及体外放置肾造瘘管两种选择，这两种方式各有其优缺点，具体选用哪种选择取决于当下临床条件、医疗资源、医生以及患者意愿等，并且每一种方式都存在感染、引流管移位、堵塞等意外情况。至于输尿管支架管更换周期，没有定数，临床默认是 4 到 8 周[21]。相比来说，输尿管支架管是首选，因为没有外管，护理起来更方便、安全，但是输尿管支架管的存在引起患者膀胱不适的刺激症状。而脓毒症患者通常应首选 PCN，因为此时最好避免过多的输尿管操作[22]。对于肾造瘘管的护理，专家建议定期冲洗肾造瘘管[23]。SHALOM J[24]等提出妊娠前 22 周发生尿路结石可以选择优先选择 PCN，妊娠后期可以选择输尿管支架管置入[25]，6-8 周更换一次肾造瘘管。但是这些建议是基于各临床医师自身的经验而言，仍需要更多的临床数据验证其真实有效性。

推荐 8：如果保守治疗失败，在非特殊情况下（特殊情况见图 3）应当将输尿管镜手术作为一线治疗（强烈推荐，证据强度 B）。

推荐 9：专家组认为，产科患者应该优先选择神经阻滞麻醉（腰麻、硬膜外或者腰硬联合麻醉），因为妊娠的生理变化会导致误吸以及气道管理困难，神经阻滞麻醉也避免胎儿接触麻醉药物。并且《指南》建议在选择任何类型的麻醉药物时，应充分考虑和预测气道管理以及抽吸困难的可能性（中等推荐，证据强度 B）。

专家组认为输尿管镜手术是安全的，还可以一次性解决结石，理论上也可以减少麻醉剂和胎儿的接触，并且只要尿液没有感染，甚至可以避免留置尿管。多项研究证实，妊娠期输尿管镜检查是安全可取的，其术后并发症发生率与非产科患者相当[26-28]。并且对比之下，42.1%输尿管支架管置入术患者在妊娠 38 周时需要早期引产，10.9%的患者在输尿管支架管置入术后 24 小时内发生早产[29]。这一观点与国内治疗指南相似，但该《指南》并没有提及到输尿管镜术后是否应该留置输尿管支架管以及支架管留置时间，根据 2021 版《中国泌尿外科和男科疾病诊断治疗指南》，输尿管镜碎石术安全有效[30]，且单次清石率可达 91%，术后应留置输尿管支架管 72 小时以上，以缓解结石梗阻所致的疼痛、发热等症状。《指南》中推荐保守治疗失败患者选择输尿管镜手术，但是文中未涉及碎石需要的激光光纤，根据文献检索，钬激光[31-33]可以适用于妊娠期肾结石患者。

推荐 10：如果条件允许，患者首选神经阻滞麻醉（腰麻、硬膜外或腰硬联合麻醉），因为妊娠的生理变化会增加误吸发生率和气道管理困难，神经阻滞麻醉也减少胎儿接触麻醉剂和药物。然而，在必要时亦可选择全身麻醉，因为并没有明确证据表明全身麻醉对胎儿的危害更大。在规划任何类型的麻醉方式时，都应充分考虑和预测气道管理和抽吸困难的可能性（中等推荐，证据强度 B）。

ACOG 委员会关于妊娠期非产科手术的意见指出，“并没有证据证明，妊娠期使用麻醉剂会增加致畸或胎儿伤害的风险[34]”。在此基础上，专家组认为妊娠期间可以安全地进行全身和局部（腰麻、硬膜外和腰硬联合）麻醉，但是妊娠期间呼吸和胃肠系统的生理变化增加了气道管理和抽吸困难的风险。因此，在可行的情况下，妊娠期间应首选在局麻下放置输尿管支架管。并且更重要的是需要在整个麻醉过程中保持对血流动力学和血氧饱和度的监控，避免出现低血压、缺氧、高碳酸血症和低碳酸血症的情况。母体的缺氧会导致子宫胎盘功能不全，到孩子胎儿的低氧血症、酸中毒等情况，挥发性麻醉剂会减少子宫的活动，必要时可进行胎儿监护。外科手术的麻醉方式选择应根据个人情况进行考虑，比如感染性休克是区域麻醉的禁忌证，因此亦可选择局麻下或全身镇静下紧急放置肾造瘘管。

推荐 11：泌尿外科以产科医师应该定期随访留置输尿管支架管或肾造瘘管患者，并建议患者进行输尿管镜检查的最终治疗（专家意见）。

3 总结

该文章是国内外首次将妊娠期肾结石作为独立病种并制作治疗指南，简化了以往临床妊娠期肾结石患者的治疗流程，更加强调医院多学科协作、全方位地管理患者。并且该指南从循证医学的角度证实了 NC-CT 的安全性及其相较于 RBUS 的诊断精确性，此外，对于出现肾结石梗阻的患者，指南推荐优先选择输尿管支架管置入术。当然该指南的推荐意见仅仅局限于妊娠期肾结石相关的治疗，并没有深入探讨肾结石合并症的诊治，也没有展开讨论输尿管镜手术激光光纤的选择。由于循证医学证据不充分，该指南仍存在不足之处，因此临床医师仍应结合患者的临床实际及指南现有的推荐意见制定个体化的诊治方案，以实现最佳临床预后。

利益冲突：无。

参考文献

[1]CHERIACHAN D, ARIANAYAGAM M, RASHID P. Symptomatic urinary stone disease in pregnancy[J]. Obstetric Anesthesia Digest, 2009，29(4)：174-175. DOI: 10.1097/01.aoa.0000362051.05119.c1.
[2]GORTON E, WHITFIELD HN. Renal calculi in pregnancy[J]. British journal of urology, 1997, 80（1）：4-9. PMID: 9240217.
[3]STRONG DW, MURCHISON RJ, LYNCH DF. The management of ureteral calculi during pregnancy[J]. Surgery, gynecology & obstetrics, 1978, 146(4)：604-608. PMID: 635752.
[4]SRIRANGAM SJ，HICKERTON B，CLEYNENBREUGEL BV. Management of urinary calculi in pregnancy: a review[J]. Journal of endourology, 2008, 22(5)：867-875. DOI: 10.1089/end.2008.0086.
[5]PATEL SJ，REEDE DL, KATZ DS, et al. Imaging the pregnant patient for nonobstetric conditions: algorithms and radiation dose considerations[J]. RadioGraphics, 2007, 27(6)：1705-1722. DOI: 10.1148/rg.276075002.
[6]SHALABY EA，RAGAB AA，TAWFIEK ER，et al. Ultrasound Diagnosis and Active Ureteroscopy for Obstructive Ureteral Calculi during Pregnancy: Multicenter Experience[J]. Journal of endourology, 2021，35(10)：1460-1466. DOI: 10.1089/end.2020.1128.
[7]VALLURUPALLI K, ATWELL TD, KRAMBECK AE，et al. Pearls and pitfalls in sonographic imaging of symptomatic urolithiasis in pregnancy[J]. Ultrasound quarterly, 2013, 29(1)：51-59. DOI: 10.1097/RUQ.0b013e31827d2aad.

[8]COPEL J, EL-SAYED Y，HEINE RP，et al.Committee Opinion No. 723: Guidelines for Diagnostic Imaging During Pregnancy and Lactation[J]. Obstetrics and gynecology, 2017, 130(4)：e210-e216. DOI: 10.1097/AOG.0000000000002355.
[9]MCCOLLOUGH CH, SCHUELER BA, ATWELL TD, et al. Radiation exposure and pregnancy: when should we be concerned?[J]. Radiographics, 2007, 27(4)：909-918. DOI: 10.1148/rg.274065149.
[10]COSTA M，CALLEJA R，BURGESS NA. Re: Renal colic during pregnancy: a case for conservative treatment[J]. The Journal of urology, 1999, 161(1)：230. DOI: 10.1016/s0022-5347(01)62109-8.
[11]STOTHERS L，LEE LM. Renal colic in pregnancy[J]. The Journal of Urology, 1992, 148(5)：1383-1387. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)36917-3.
[12]BAILEY G，VAUGHAN L, ROSE C，et al. Perinatal Outcomes with Tamsulosin Therapy for Symptomatic Urolithiasis[J]. The Journal of Urology, 2016, 195(1)：99-103. DOI: 10.1016/j.juro.2015.06.097.
[13]BIYANI CS，JOYCE AD. Urolithiasis in pregnancy. I: pathophysiology, fetal considerations and diagnosis[J]. BJU international, 2002, 89(8)：811-818. DOI: 10.1046/j.1464-410x.2002.02772.x.
[14]MERIA P，HADJADJ H，JUNGERS P, et al. Stone formation and pregnancy: pathophysiological insights gained from morphoconstitutional stone analysis[J]. The Journal of Urology, 2010, 183(4)：1412-1416. DOI: 10.1016/j.juro.2009.12.016.
[15]BURGESS KL, GETTMAN MT, RANGEL LJ，et al. Diagnosis of Urolithiasis and Rate of Spontaneous Passage During Pregnancy[J]. The Journal of Urology, 2011, 186(6)：2280-2284. DOI: 10.1016/j.juro.2011.07.103.
[16]W‘T JONG G，KOREN G. Maternal treatment with opioid analgesics and risk for birth defects[J]. American Journal of Obstetrics and Gynecology, 2011, 205(3)：e10-e11. DOI: 10.1016/j.ajog.2011.06.030.
[17]BJAZEVIC J，RAZVI H. Stones in pregnancy and pediatrics[J]. Asian Journal of Urology, 2018, 5(4)：223-234. DOI: 10.1016/j.ajur.2018.05.006.
[18]RAMOS-FERNÁNDEZ M，SERRANO LA. Evaluation and management of renal colic in the emergency department[J]. Bol Asoc Med P R，2009，101(3)：29-32. PMID: 20120983.
[19]HSU L, LI H, PUCHERIL D，et al. Use of percutaneous nephrostomy and ureteral stenting in management of ureteral obstruction[J]. World journal of nephrology, 2016, 5(2)：172-181. DOI: 10.5527/wjn.v5.i2.172.
[20]DRESCHER M，BLACKWELL RH，PATEL PM，et al. Antepartum nephrolithiasis and the risk of preterm delivery[J]. Urolithiasis, 2019, 47(5)：441-448. DOI: 10.1007/s00240-018-1085-3.
[21]SEBASTIAN N，CZUZOJSHULMAN N，SPENCE AR，et al. Clinical presentation and management of urolithiasis in the obstetric patient: a matched cohort study[J]. The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine, 2021, 5(9)：1-6. DOI: 10.1080/14767058.2021.1915274.
[22]PEARLE MS, PIERCE HL, MILLER GL, et al. Optimal method of urgent decompression of the collecting system for obstruction and infection due to ureteral calculi[J]. The Journal of Urology, 1998, 160(4)：1260-1264.PMID: 9751331.
[23]MEHER S，GIBBONS N，DasGupta R. Renal stones in pregnancy[J]. Obstetric Medicine, 2014, 7(3)：103-110. DOI: 10.1177/1753495X14538422.
[24]RAHIMI K. Diagnosis of Urolithiasis and Rate of Spontaneous Passage during Pregnancy[J]. The Journal of Emergency Medicine，2012，42(4)：498-499. DOI: 10.1016/j.jemermed.2012.02.007.
[25]MCALEER SJ，LOUGHLIN KR. Nephrolithiasis and pregnancy[J]. Current opinion in urology, 2004, 14(2)：123-127. DOI: 10.1097/00042307-200403000-00013.
[26]RANA AM, AQUIL S，KHAWAJA AM. Semirigid ureteroscopy and pneumatic lithotripsy as definitive management of obstructive ureteral calculi during pregnancy[J]. Urology, 2009, 73(5)：964-967. DOI: 10.1016/j.urology.2008.12.054.
[27]SEMINS MJ, TROCK BJ, MATLAGA BR. The safety of ureteroscopy during pregnancy: a systematic review and meta-analysis[J]. The Journal of Urology, 2009, 181(1)：139-143. DOI: 10.1016/j.juro.2008.09.029.
[28]JOHNSON EB，KRAMBECK AE, WHITE WM, et al. Obstetric complications of ureteroscopy during pr

egnancy[J]. The Journal of Urology, 2012，188(1):151-154. DOI: 10.1016/j.juro.2012.02.2566.
[29]OMER RA，YASEEN AR. Safety and efficacy of flexible and semi-rigid ureteroscopy with laser lithotripsy for the management of ureteral calculi in pregnancy[J]. African Journal of Urology，2021，27(1)：50-52. DOI: 10.1186/S12301-021-00148-8.
[30]TAN ST, CHEN XN, SUN M, et al. The comparation of effects and security of double-J stent retention and ureteroscopy lithotripsy in the treatment of symptomatic ureteral calculi during pregnancy[J]. European Journal of Obstetrics and Gynecology, 2018, 227 : 32-34. DOI: 10.1016/j.ejogrb.2018.05.041.
[31]WATTERSON JD，GIRVAN AR, BEIKO DT, et al. Ureteroscopy and holmium:YAG laser lithotripsy: an emerging definitive management strategy for symptomatic ureteral calculi in pregnancy[J]. Urology，2002，60(3):383-387. DOI: 10.1016/s0090-4295(02)01751-x.
[32]HALUK H, TÜFEK I, ALICI B, et al. Ureteroscopy and holmium laser lithotripsy in pregnancy: stents must be used postoperatively[J]. Journal of endourology, 2006, 20(2)：107-110. DOI: 10.1089/end.2006.20.107.
[33]ADANUR S, ZIYPAK T, BEDIR F, et al. Ureteroscopy and holmium laser lithotripsy: Is this procedure safe in pregnant women with ureteral stones at different locations?[J]. Archivio Italiano di Urologia e Andrologia, 2014, 86(2)：86-89. DOI: 10.4081/aiua.2014.2.86.
[34]The American College of Obstetricians and Gynecologists’ Committee on Obstetric Practice and the American Society of Anesthesiologists. ACOG Committee Opinion No. 775: Nonobstetric Surgery During Pregnancy[J]. Obstetrics and gynecology, 2019, 133(4)：e285-e286. DOI: 10.1097/AOG.0000000000003174.